

# 大型楼宇智能照明监控管理系统分析

武鑫

北京大兴国际机场管理中心, 北京 102602

**[摘要]** 楼宇智能照明监控管理系统是一个按“需”设计的控制系统, 也是一个可“智能生长、可扩展”的照明控制系统。在保证楼宇运营环境和工作环境舒适性的同时, 通过对照明系统的最佳控制, 可以实现合理的能源管理, 确保节约能源<sup>[1]</sup>, 降低运行费用。

**[关键词]** 智能照明; 控制; 节约能源

DOI: 10.33142/sca.v2i6.940

中图分类号: TU855

文献标识码: A

## Analysis of Intelligent Lighting Monitoring and Management System for Large Buildings

WU Xin

Beijing Daxing International Airport Management Center, Beijing, 102602, China

**Abstract:** Building intelligent lighting monitoring and management system is a control system designed according to "need", and it is also a lighting control system that can be "smart growing and scalable". While ensuring the comfort of the building operating environment and working environment, through the optimal control of the lighting system, reasonable energy management can be realized to ensure energy conservation<sup>[1]</sup> and reduce operating costs.

**Keywords:** intelligent lighting; control; energy conservation

### 1 智能照明监控管理系统架构

系统分布分级管理, 分散控制, 软件与硬件分散配置, 模块化结构, 能实现建筑群智能楼宇管理系统及相关子系统的集成和联网运行。监控管理功能集中于中央工作站和有相当管理级别的分工作站, 不接受任何形式的带有中央主机性质的集中控制及主机型的 TCP/IP 协议转换器。各子网系统的功能和设备运行不受中央管理系统停止工作的影响, 网络的通信和控制也不会应因此而中断。系统各子网控制相互独立, 一个子网停止工作不影响其他子网和设备的正常运行, 不会互相干扰; 子网通信线路的中断不影响分区控制器件的正常运行。任意子网中任意器件损坏也不影响本子网内其他器件正常工作。楼宇智能照明监控管理系统是一个相对独立的子系统, 系统架构简单示意图如下。

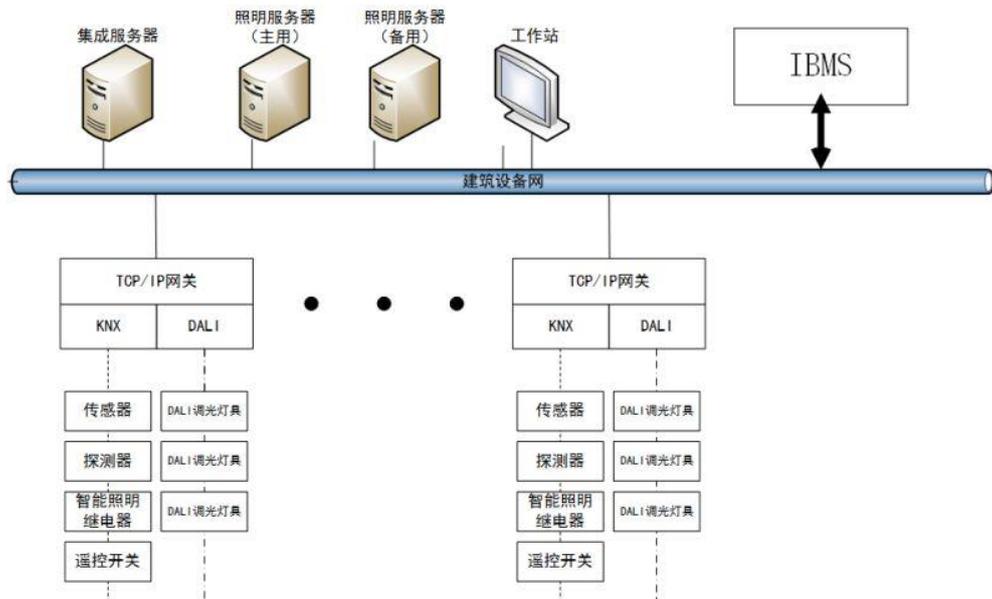


图1 照明监控管理系统架构示意图

照明监控管理系统主要包括服务器、照明监控工作站、网关、智能照明继电器、遥控开关、各类传感器等。智能照明继电器、遥控开关、各类传感器采用 KNX 或 RS485 总线连接，通过网关将 KNX 总线或 RS485 协议转换成 TCP/IP 协议，接入上层建筑设备网。调光灯具采用 DALI 总线连接<sup>[2]</sup>，可通过 KNX 或 RS485/DALI 网关纳入 KNX 或 RS485 总线系统，再由 KNX 或 RS485/IP 网关接入建筑设备网，也可通过网关直接将 DALI 总线协议转换成 TCP/IP 协议接入上层建筑设备网。

智能照明监控管理系统中的照明模块、照度传感器、人体感应探测器之间通过 KNX 总线或 RS485 总线直接互联。

楼宇通过智能照明管理系统实现照明控制自动化，运行人员可根据区域占有情况，通过使用 AODB 的数据来控制照明，遥控、设置与调整可控区域的照明场景；智能照明管理系统中获得的照明支路状况信息将被送到 AODB，可以使运行人员了解有关灯具使用时间、故障及哪些区域的照明时间已超过了正常的占用时段等信息<sup>[3]</sup>。

## 2 智能照明监控管理系统概述

### 2.1 系统网络

系统架构基于 C/S 或 B/S 的二层或多层网络结构，管理层通过建筑设备进行通讯，采用 TCP/IP 协议，底层采用 KNX 或 RS485 或 DALI 等标准总线网络。系统采用完全分布式集散控制系统，集中监控，分区控制，管理分级，通过网络系统将分布在各现场的控制单元联接起来，网络控制器直接通过管理层 TCP/IP 协议与中央控制系统通信。中央停止工作不影响各分区功能和设备运行，网络通信控制也不应因此而中断。

### 2.2 系统性能

系统采用标准化通讯接口，网络无缝连接，易于扩展，现场总线拓扑形式为自由拓扑形式，实际总线长度超过网络限定值规定时，通过改变缆线规格、类型等方式或增加网络控制器，满足楼宇实际控制需求。系统掉线或出现其他故障时有声、光和界面提示。在距离较远的总线连接中采用光纤模块，使用光纤进行连接。

### 2.3 系统功能

以国内各类大型机场为例，楼宇的照明控制主要采用支路开关控制及调光控制，包括以下几个方面：高大空间照明、浮岛顶棚照明、大型玻璃幕墙景观照明、公共区域与通道照明、卫生间照明、机房照明、标识灯箱照明、广告灯箱照明等。

部分灯具采用 DALI 总线控制，系统软件能将此部分灯具的开关时间、调光比率及时间、光源或电源故障等信息进行记录存储，可将所有柜台上方灯具开关及调光数据与航班数据对比，按柜台种类不同统计日、月、年使用的时间及时长，并与航班数据进行对比，以此判断出柜台及登机口使用频率，为后续运行改进服务提供数据支持。

对室内与室外的照度传感器数据进行累积存储并进行同时间对比，按年、月给出室内外照度对比曲线，同时结合灯具开关或调光状态信息，根据数据对比结果调整灯具开关或调光方案，使得楼宇智能照明控制系统为可生长的智能照明控制系统。

对人体感应探测器控制区域的开灯时间及次数进行存储，按年、月、日给出对比曲线，并可以此曲线数据为基础调整控制方案。根据 DALI 开关灯时间判断柜台使用率占用时间，为后期积累经验，调整楼宇运行维保方案。根据 DALI 确定灯具利用率，给出维护预测。

## 3 典型区域照明控制策略

典型区域主要包括高大空间、行李提取大厅、远机位候机大厅与中转厅、登机桥、值机柜台、卫生间等。针对不同区域，可设置不同照明控制策略，达到舒适与节能的目的。

### 3.1 高大空间照明控制策略

高大空间照明系统可分为若干部分，如浮岛顶部向顶棚投光漫反射照明、顶棚内向下的照明、底部灯杆照明等。管理人员可根据具体时间和实际情况，结合室外环境照度、航班信息对以上部分灵活控制。

3.1.1 向顶棚投光的漫反射照明为营造空间氛围的效果照明，单电源配电，设置两种组态控制：所有照明支路关闭——全关；所有照明支路开启——全开。

3.1.2 顶棚安装的下射照明为大空间提供一个基础照度，保证通道及流通区的照度需求，所有灯具电源可自带 DALI 控制接口。任何照明分区内，可以设置两种或更多状态，如：紧急状态——全开；正常状态——根据照度传感器、设定的照度值及航班信息自动调光控制。

3.1.3 底部灯杆照明作为屋面下射灯的光源补充，在候机区作为顶部下射照明补充，使候机区区分为不同的功能分区，灯杆照明区作为纸质书籍阅读区提供较高照度，根据照度传感器照度数据与航班信息进行开关控制，当登机口有

航班且照度低于设定值时打开灯杆照明，无航班时关闭。其他区域灯杆仅作为地面照度补充照明，根据航班信息及照度控制开闭。

### 3.2 行李提取大厅照明控制策略

行李提取大厅照明根据行李转盘运行与否，划分多个不同控制区域。当有行李转盘运行时，运行转盘所属控制区域提供 100%的照明，相邻两个控制区域灯具可以提供 75%或 50%的照明；全天航班结束后，开 25%灯具提供最小检修照度，作为检修照度的灯具按日循环调整。

### 3.3 中转大厅（国内转国内、国内转国际、国际转国际、国际转国内）照明控制策略

各类中转流程可与航班信息联动，在有中转需求的路径上，提供 100%照明；无需求路径上，为工作人员提供 50%的照明；全天航班结束后，可调整为 25%的最小检修照度，作为检修照度的灯具按日循环调整。

### 3.4 廊桥照明控制策略

廊桥照度与航班信息联动，当有航班运营时，廊桥灯具全部点亮；无航班时，提供 25%照度或经消防系统联动，仅提供应急照明，确保满足疏散照度即可；廊桥结束一天运营后，可关闭所有照明，如有检修必要，可提供 25%最小检修照度，最为检修照度的灯具按日循环调整。

### 3.5 值机柜台、登机口柜台重点照明控制策略

各类柜台结合标识设置柜台重点照明灯具，灯具电源可选择自带 DALI 接口，结合柜台设置控制面板，由使用人员手动开关并根据自身需求调整亮度。

### 3.6 卫生间照明控制策略

公共卫生间与非公共卫生间均采用照明支路控制并设置人体感应探测器。

## 4 结束语

楼宇智能照明控制系统是一个按“需”设计的控制系统，也是一个可“智能生长，可扩展”的照明控制系统，通过对监测数据的分析，监控系统可随着楼宇运行不断调整运行策略同时为楼宇其他系统运行提供技术数据，保证楼宇运营环境和工作环境的舒适性。通过对照明系统的最佳控制，在保证楼宇内的人员享受到舒适的服务环境和工作环境的同时，也可提供最佳的照明控制方案，实现合理的能源管理，节省能源，从而降低运行费用，实现物业管理现代化。

### [参考文献]

- [1]黄维元. 建筑电气照明中的节能设计措施研究[J]. 低碳世界, 2018, 8(4): 56.
  - [2]李军, 陈建胜, 梁霏明. 基于 DALI 协议的家居 LED 智能照明控制系统的设计与实现[J]. 现代建筑电气, 2014, 8(08): 66.
  - [3]祁迹. 建筑工程照明的智能控制系统分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, 8(2): 77.
- 作者简介：武鑫（1986-），民航中级职称。